



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

Doc. Ref. AL1  
Appl. No. 10/812,978

(11)

EP 1 079 227 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.02.2001 Patentblatt 2001/09(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: G01N 21/89, D01H 13/26

(21) Anmeldenummer: 00114592.9

(22) Anmeldetag: 07.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 21.08.1999 DE 19939711

(71) Anmelder:  
W. SCHLAFHORST AG & CO.  
D-41061 Mönchengladbach (DE)(72) Erfinder:  
• Henze, Herbert  
41063 Mönchengladbach (DE)  
• Birlem, Olav  
41366 Schwalmtal (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Detektierung von Fremdkörpern in einem längsbewegten Faden

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Detektierung von Fremdkörpern in einem längsbewegten Faden (1), wobei Licht auf den Faden (1) gerichtet und von dessen Oberfläche reflektiert wird. Vom Faden (1) reflektiertes Licht wird von einem Sensor (5) detektiert und in Signale umgewandelt. Anschließend findet eine Auswertung (9) der Signale statt, bei der ein Vergleich der Signale mit vorgebbaren Kriterien erfolgt. Diese Kriterien charakterisieren typische Eigenschaften von als tolerierbar eingestuften Fremdkörpern, wie zum Beispiel Schalen- teilchen, zur Unterscheidung von anderen Fremdkörpern, wie beispielsweise Fremdfasern. In Abhängigkeit von der Erfüllung dieser Kriterien wird entschieden, ob eine Fadenunterbrechung unterdrückt oder durchgeführt wird.

Damit läßt sich an Textilmaschinen wie Spinn- oder Spulmaschinen der Wirkungsgrad des Produktionsprozesses verbessern sowie die Garngleichmäßigkeit beziehungsweise die Garnfestigkeit erhöhen.

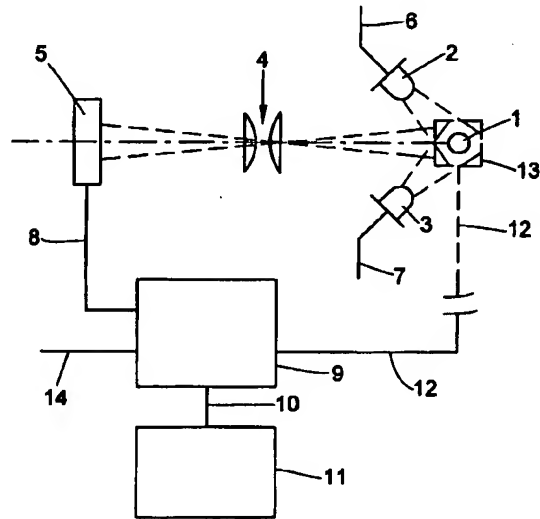


FIG. 1

EP 1 079 227 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektierung von Fremdkörpern in einem längsbewegten Faden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Das einer Spinnvorrichtung zugeführte Fasermaterial kann Verunreinigungen, Fremdstoffe und Fremdfasern enthalten, die zu sichtbaren unerwünschten Unregelmäßigkeiten im Fertigprodukt oder zu Störungen im Faserverbund und damit zu Fadenbruch bei nachfolgenden Fertigungsprozessen führen können. Dies verursacht Erlöseinbußen bei Vorliegen von Qualitätsminderungen oder Ausschußware beziehungsweise zusätzliche Kosten durch erhöhten Fertigungsaufwand, zum Beispiel bei einer Ersatzfertigung. Es ist daher üblich, Einrichtungen einzusetzen, mit denen derartige Bestandteile aus dem Faden entfernt werden können.

[0003] Die EP 0 643 294 offenbart ein Verfahren zur Detektion von Fremdstoffen in einem Faden, bei welchem der Faden mit Licht beaufschlagt, das vom Faden reflektierte Licht gemessen und aus einer Änderung des reflektierten Lichtes auf das Vorhandensein eines Fremdstoffes geschlossen wird. Bei Überschreiten eines Schwellwertes für die helleren und bei Unterschreiten eines Schwellwertes für die dunkleren Fremdstoffe wird ein Fremdstoffsignal generiert und ein Reinigerschnitt ausgelöst.

[0004] Aus der EP 0 399 945 ist zur optischen Erkennung von Verunreinigungen, Fremdstoffen und Fremdfasern in textilem Fasermaterial eine Vorrichtung bekannt, die bei sprunghaften Farbänderungen in dem vom Garn reflektierten Licht ein Ausgangssignal zur Auslösung eines Reinigerschnittes generiert.

[0005] Farbänderungen wie auch Helligkeitsänderungen treten jedoch nicht nur durch Fremdfasern auf, sondern beispielsweise bei Baumwolle auch durch die im Faden neben den Baumwollfasern enthaltenen Schalen- und Stengelteilchen sowie Blattfragmente. Derartige detektierte Fremdstoffe führen ebenfalls zu Ausgangssignalen des Reinigers und zu Reinigerschnitten. Durch die bereits weitgehende und noch zunehmende Automatisierung des Pflückvorganges bei der Baumwollgewinnung und eine oft damit einhergehende unzureichende Berücksichtigung des optimalen Reifegrades der Baumwolle für den Erntezeitpunkt kann der Anteil pflanzlicher unerwünschter Bestandteile im Fasermaterial einen erheblichen Umfang annehmen. Trotz hohen Reinigungsaufwandes in der Putzerei und der Reinigung beim Kardieren verbleibt ein Teil der pflanzlichen Fremdstoffe im Fasermaterial und wird der Spinnstelle zugeführt. Die Fremdstoffe werden im Faden detektiert, wodurch eine Vielzahl von Reinigerschnitten veranlaßt wird. Die Reinigerschnitte erzwingen jeweils Anspinnbeziehungsweise Fadenverbindungs Vorgänge. Eine damit verbundene Vielzahl von Prozessunterbrechungen, in ungünstigen Fällen zum Beispiel erhöht durch mögliche Wiederho-

lungsschaltungen des Anspinnvorganges, senkt den Wirkungsgrad eines Garnherstellungs- oder -verarbeitungsprozesses. Nachteilig dabei ist auch, daß mit jedem Anspinner beziehungsweise jeder Fadenverbindungsstelle zwangsläufig eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Dickstelle beziehungsweise eine Schwachstelle verbunden ist und so die Gleichmäßigkeit und die Qualität des Garnes beeinträchtigt wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist, diese vorgenannten Nachteile zu vermindern und den Garnherstellungs- oder verarbeitungsprozess zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0008] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Gemäß der Erfindung wird eine Einstufung vorgenommen, ob ein Fremdkörper tolerierbar ist oder nicht. Vorzugsweise erfolgt bei der Signalauswertung ein Vergleich der Signale mit vorgebbaren Kriterien, die typische Eigenschaften von als tolerierbar eingestuften Fremdkörpern charakterisieren. Damit sind diese Fremdkörper von anderen Fremdkörpern unterscheidbar. In Abhängigkeit von der Erfüllung dieser Kriterien wird entschieden, ob eine Fadenunterbrechung unterdrückt oder durchgeführt wird. Ein Reinigerschnitt ist eine derartige Fadenunterbrechung. Darunter ist auch das Unterbrechen des Spinnprozesses, zum Beispiel durch Stillsetzen des Rotors, zu verstehen. Durch das Unterdrücken von Fadenunterbrechungen wird nicht bei jedem Signal, das Fremdkörper anzeigt, eine Fadenunterbrechung ausgelöst, und dadurch kann die Zahl der Reinigerschnitte oder anderer Fadenunterbrechungen gesenkt beziehungsweise die von Anspinnern oder anderen Fadenverbindungen hervorgerufenen Nachteile merklich vermindert werden.

[0010] Beeinträchtigungen des optischenindrucks oder der Festigkeit des Fertigprodukts können dabei vernachlässigbar gering sein, wenn der Fremdkörper, der detektiert wird, zum Beispiel sehr klein ist. Wenn das Entfernen der Fremdkörper in nachfolgenden Herstellungs- oder Bearbeitungsprozessen durch Abstreifen, zum Beispiel an einer Führungsöse, oder durch Herauswaschen, zum Beispiel aus einem Gewebe, möglich ist, tritt gar keine Beeinträchtigung insbesondere der optischen Eigenschaften des Fertigproduktes mehr auf. Für eine Einstufung als tolerierbare Fremdkörper sind entfernbare Fremdkörper besonders geeignet. Vorteilhaft werden die Kriterien so festgelegt, daß sie derartige tolerierbare Fremdkörper charakterisieren.

[0011] Eine Fadenunterbrechung bei einem Signal, das einen Fremdkörper anzeigt, wird bevorzugt unterdrückt, wenn mehrere Kriterien gleichzeitig an einer Stelle des Fadens im Detektionsbereich erfüllt sind. Das ist besonders dann der Fall, wenn trotz einer Abweichung der gemessenen Helligkeit um mehr als einen vorbestimmten Wert von einem Sollwert diese Hellig-

keitsabweichung eine vorbestimmte Ausdehnung in Längsrichtung des Fadens nicht überschreitet sowie eine Variation des Helligkeitssignals im Bereich der Längsausdehnung der Helligkeitsabweichung in Fadenlaufrichtung detektiert wird. Sowohl Ausdehnung wie Helligkeits- beziehungsweise Farbwerte liegen damit im typischen Bereich, der zum Beispiel für Schalenteilchen charakteristisch ist. Durch gleichzeitige Erfüllung mehrerer Kriterien ist eine hohe Sicherheit bei der Erkennung von tolerierbaren Fremdkörpern erreichbar. Die Sicherheit bei der Erkennung von tolerierbaren Fremdkörpern läßt sich noch dadurch erhöhen, daß der Fadendurchmesser zusätzlich laufend detektiert und als zusätzliches Signal ausgewertet wird.

**[0012]** Bevorzugt werden die für die Kriterien erforderlichen vorbestimmten Werte anhand von durch Fremdkörper verunreinigten Garnmustern ermittelt und die ermittelten Werte anschließend abgespeichert. Beispielsweise können die Garnmuster und die darin enthaltenen Fremdkörper nach dem gleichen Verfahren und in der gleichen Vorrichtung untersucht werden, wie sie beim laufenden Produktions- oder Verarbeitungsprozess zur Anwendung kommen. Vergleichende Untersuchungen mit anderen Detektions- und Auswertemitteln wie einer CCD-Kamera können ebenfalls vorgenommen werden. Die abgespeicherten Werte können nicht nur für den aktuellen Detektionsvorgang, sondern auch für spätere Detektionsvorgänge wiederverwendet werden. Die Speicherung der Werte kann zentral in Form einer Datenbank erfolgen und für die Detektion von Fremdkörpern an einer Vielzahl von Arbeitsstellen und Maschinen eingesetzt werden.

**[0013]** Die Kriterien können auch im Verlauf des Herstellungsprozesses automatisch verändert werden. Beispielsweise können langsame Helligkeitsänderungen des Fadens ausgeregelt und die Kriterien beziehungsweise die Grenzwerte angepaßt werden.

**[0014]** Ein besonders vorteilhaftes Verfahren ist die Untersuchung der detektierten Farbspektren. Dabei wird das Farbspektrum des vom Faden reflektierten Lichtes untersucht und dieses Farbspektrum mit gespeicherten Farbspektren von tolerierbaren Fremdstoffen verglichen. Bei Übereinstimmung des untersuchten Farbspektrums mit einem dieser als Kriterium dienenden gespeicherten Farbspektren wird auf das Vorliegen von tolerierbaren Fremdkörpern geschlossen und eine Fadenunterbrechung aufgrund dieses Fremdkörpersignals unterdrückt. Dieses Verfahren ist besonders sicher und gut geeignet für eine Unterscheidung der nicht tolerierbaren Fremdkörper, die zum Beispiel durch einen Reinigerschnitt entfernt werden sollen, von tolerierbaren Fremdkörpern.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist mindestens eine Lichtquelle und einen Sensor, eine Auswerteeinrichtung sowie Mittel zur Fadenunterbrechung auf. Die Auswerteeinrichtung ist mit einem Datenspeicher gekoppelt. Vorteilhaft sind die vorgebbaren Kriterien in dem Datenspeicher abgelegt. Vorzugs-

weise erfolgt über die Auswerteeinrichtung ein Vergleich der Signale mit den vorgebbaren Kriterien und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs sind die Mittel zur Fadenunterbrechung ansteuerbar. Mit einer derartig ausgebildeten Vorrichtung wird auf besonders einfache und sichere Weise ein tolerierbarer Fremdkörper detektiert und von anderen zu entfernenden Fremdkörpern unterschieden. Fremdkörpersignale, die in Vorrichtungen nach dem bekannten Stand der Technik zu Fadenunterbrechungen führen, lassen sich so unterdrücken.

**[0016]** Ein als CCD-Zeilensensor ausgebildeter Sensor benötigt wenig Raum und liefert aussagekräftige Meßergebnisse. Mit dem CCD-Zeilensensor lassen sich Signalanteile unterdrücken oder separieren, die im Randbereich des Fadens detektiert werden und durchmesserabhängige Werte repräsentieren. Der Einfluß von Durchmesseränderungen des Fadens auf die gemessenen Helligkeitswerte läßt sich so vermeiden. Mit einem CCD-Zeilensensor läßt sich zudem eine außerordentlich hohe Auflösung des Detektionsbereiches auf der Oberfläche des Fadens erzielen. Auf diese Weise können auch kleine Fremdkörper oder die Länge des Fremdkörpers sehr sicher und genau detektiert werden, da auch bei durch kleine Fremdkörper hervorgerufenen Veränderungen noch ausreichend starke Kontraste bei einzelnen Sensorelementen auftreten, während bei einer mit nur einem einzigen Sensorelement vorgenommenen Helligkeitsmessung nur wenig Kontrast geliefert wird und die Empfindlichkeit der Meßvorrichtung dadurch eingeschränkt ist.

**[0017]** In einer Ausbildung der Vorrichtung ist zur Lichterzeugung mindestens eine Lichtquelle mit einem breitbandigen Lichtspektrum vorhanden. Für eine Helligkeitsmessung genügt ein Sensor, für eine Farbspektrumsdetektierung werden mindestens zwei Sensoren eingesetzt oder zum Beispiel ein CCD-Dreizeilensensor, um mit mehr als einen Farbstützpunkt bei der Bestimmung einer Farbe zur Verfügung zu haben. Der CCD-Dreizeilensensor mit Blau-, Grün- und Gelbfilterung eignet sich besonders gut für eine Farbbestimmung mit mehr als einem Farbstützpunkt. In einer alternativen Ausbildung der Vorrichtung sind anstelle einer Lichtquelle mit einem breitbandigen Lichtspektrum mindestens zwei Lichtquellen mit jeweils schmalbandigem Lichtspektrum vorhanden. Auf diese Weise ist ebenfalls ein Arbeiten mit mehr als einem Farbstützpunkt möglich.

**[0018]** Eine Weißlicht-LED als Lichtquelle liefert ein breitbandiges Lichtspektrum und benötigt für den Einbau gegenüber anderen breitbandigen Lichtquellen wenig Bauraum, wie es beim Einsatz in Meßvorrichtungen an Textilmaschinen mit einer Vielzahl von Arbeitsstellen von Vorteil ist.

**[0019]** Die Erfindung ist an Spinnmaschinen, Spulmaschinen und anderen garnverarbeitenden Maschinen wie zum Beispiel Zettelgattern, Webmaschinen und Zwirnmaschinen vorteilhaft einsetzbar.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht auf einfache Weise eine wirksame Verminderung der Anspinner beziehungsweise der Fadenverbindungen im Garn. Dies führt zu einer Verbesserung der Garnqualität und zu einer Steigerung des Wirkungsgrades von Produktionsprozessen bei Garnen.

**[0021]** Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den Darstellungen der Figuren entnehmbar.

**[0022]** Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 ein Ablaufschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0023]** In der schematischen Darstellung der Fig. 1 wird ein längsbewegter Faden 1, der vertikal zur Ebene der Figurendarstellung geführt ist, von zwei als Lichtquelle dienenden Weißlicht-LED 2, 3 mit Licht beaufschlagt. Eine Optik 4 ist derart im Strahlenlauf des vom Faden 1 reflektierten Lichtes angeordnet, daß das reflektierte Licht über die Optik 4 einen Abschnitt des Fadens 1 auf dem Sensor 5 abbildet. Zu weiteren aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellten Einzelheiten einer derartigen Meßstelle und des Einsatzortes, zum Beispiel einer Arbeitsstelle einer Spinn- oder Spulmaschine, wird auf Ausführungen nach dem Stand der Technik verwiesen, die den bereits genannten Druckchriften EP 0 399 945 und EP 0 643 294 zu entnehmen sind. Zu den beiden Weißlicht-LED 2, 3 führen Leitungen 6, 7, die als Steuer- und Versorgungsleitung dienen. Der Sensor 5 ist über eine Leitung 8 mit der Auswerteeinheit 9 verbunden, wobei die Auswerteeinheit 9 ihrerseits über eine Leitung 10 mit einem Datenspeicher 11 in Verbindung steht. In einer alternativen Ausführung der Vorrichtung bildet der Datenspeicher 11 eine bauliche Einheit mit der Auswerteeinheit 9. Eine weitere Leitung 14 dient dem Datentransfer zwischen der Auswerteeinheit 9 und anderen Datenverarbeitungseinrichtungen oder Produktionselementen, die ebenfalls aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellt sind. Die Leitung 12 führt zu einer als Mittel zur Fadenunterbrechung dienenden Schneideinrichtung 13, die vom Faden 1 durchlaufen wird.

**[0024]** Die beiden Weißlicht-LED 2, 3 beaufschlagen den Faden 1 mit einem breitbandigen Lichtspektrum. Der Sensor 5 ist als CCD-Dreizeilensensor ausgebildet. Die in der Fig. 1 beschriebene Anordnung erlaubt eine sichere Bestimmung der Helligkeit beziehungsweise von Helligkeitsabweichungen auf der den Detektionsbereich durchlaufenden Garnoberfläche. Im Datenspeicher 11 sind Daten speicherbar, die typische Eigenschaften von als tolerierbar eingestuftes Fremdkörpern charakterisieren. Die Daten können über den Sensor 5 anhand von durch Fremdstoffe verunreinigten Garnmustern ermittelt und die ermittelten Werte

anschließend über die Leitungen 8 und 10 und über die Auswerteeinheit 9 im Datenspeicher 11 abgespeichert werden. Über die Leitung 14 können die abgespeicherten Daten aus dem Datenspeicher 11 für die Detektion von Fremdkörpern an einer Vielzahl von Arbeitsstellen und Maschinen abgerufen und eingesetzt werden.

**[0025]** Das in Fig. 2 dargestellte Ablaufschema eines Verfahrens zur Detektierung von Fremdkörpern setzt mit einem mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichneten Verfahrensschritt, einer Signalgenerierung, ein. Im Verfahrensschritt 15 wird das vom Faden reflektierte und vom Sensor 5 detektierte Licht in Signale umgewandelt. Die Signale werden in einem weiteren Schritt, dem Verfahrensschritt 16, einer Helligkeitsprüfung zugeführt. Dabei wird überprüft, ob die gemessene Helligkeit außerhalb eines vorbestimmten Toleranzbereiches eines Sollwertes liegt. Der Toleranzbereich kann in absoluten Werten oder mittels Prozentwerten, die auf den Sollwert bezogen sind, angegeben sein. Es kann auch ein oberer und ein unterer Schwellwert bestimmt werden. Liegt die Helligkeit innerhalb des Toleranzbereiches beziehungsweise zwischen den Schwellwerten, wird entweder die Auswertung zur Detektierung von Fremdkörpern beendet oder alternativ, wie mit der Linie 18 angedeutet, in einem anschließenden Verfahrensschritt 17 eine Überprüfung des Lichtspektrums vorgenommen. Die Ausgänge einzelner Verfahrensschritte sind, wenn ein Kriterium erfüllt ist, mit j („ja“) und, wenn ein Kriterium nicht erfüllt ist, mit n („nein“) gekennzeichnet. Liegt die Helligkeit außerhalb des vorgegebenen Toleranzbereiches, erfolgt nach dem Verfahrensschritt 16 als Verfahrensschritt 19 eine Längenprüfung. Bei der Längenprüfung wird ermittelt, ob die Ausdehnung der Helligkeitsabweichung unter einem vorgegebenen Sollwert liegt. Als Sollwert können beispielsweise 3 mm ausgewählt werden. Der Sollwert kann aber auch andere Werte je nach den gegebenen Erfordernissen annehmen, wie zum Beispiel 1 mm. Liegt die Ausdehnung der Helligkeitsabweichung über dem vorgegebenen Sollwert, wird als Verfahrensschritt 20 ein Reinigerschnitt ausgelöst. Liegt sie unterhalb des Sollwertes, wird eine Variationsprüfung 21 durchgeführt.

**[0026]** Mittels der Variationsprüfung 21 wird untersucht, ob die Helligkeit innerhalb ihrer Ausdehnung Variationen unterliegt beziehungsweise sich im Wert verändert. Ist dies nicht der Fall, wird als Verfahrensschritt 20 ein Reinigerschnitt ausgelöst. Liegt eine Variation vor, findet als Verfahrensschritt 22 eine Unterdrückung des Reinigerschnittes statt. Alternativ kann bei Vorliegen einer Variation des Helligkeitswertes als anschließender Verfahrensschritt 17 eine Überprüfung des Lichtspektrums stattfinden, wie mit der Linie 23 angedeutet. Eine Überprüfung des Lichtspektrums findet somit entweder direkt nach der Signalgenerierung im Anschluß an den Verfahrensschritt 15 oder aber alternativ nach Feststellen eines Helligkeitswertes außerhalb der vorgegebenen Toleranz und direkt nach

Feststellen einer Variation des Helligkeitswertes innerhalb der Ausdehnung der Helligkeitsabweichung. Bei einer Überprüfung des Lichtspektrums wird das Farbspektrum des vom Faden reflektierten Lichtes bestimmt. Dieses Farbspektrum wird mit im Datenspeicher 11 gespeicherten Daten von Farbspektren, die tolerierbare Fremdstoffe charakterisieren, verglichen. Stimmt das Farbspektrum mit mindestens einem als Kriterium dienenden gespeicherten Farbspektrum überein, erfolgt als darauf folgender Verfahrensschritt 22 eine Unterdrückung des Reinigerschnitts.

[0027] Die in den Verfahrensschritten 15, 16, 17, 19 und 21 durchgeführten Funktionen beziehungsweise Überprüfungen können auch gleichzeitig und die Auswertung parallel dazu oder anschließend erfolgen.

[0028] Als Kriterium dienende Daten lassen sich zum Beispiel dadurch bestimmen, daß die erforderlichen Werte anhand von durch Fremdstoffe verunreinigten Garnmustern ermittelt und anschließend gespeichert werden. Eine weitere Auswahl kann dadurch vorgenommen werden, daß die Daten nur Fremdkörper charakterisieren, die in nachfolgenden Verarbeitungsprozessen entfernt werden können. Die Werte können auch manuell über eine nicht dargestellte Tastatur eingegeben oder über die Leitung 14 eingespeist werden. Die Auswahl und Festlegung von Kriterien oder Werten kann auch aus der Erfahrung der Bedienungsperson erfolgen oder durch sie beeinflusst werden.

[0029] Mit dem Erfindungsgegenstand ist in einer Vielzahl von Fällen eine Unterdrückung einer Fadenunterbrechung, wie zum Beispiel die Unterdrückung eines Reinigerschnitts, und somit die Senkung einer unerwünscht hohen Anzahl von Anspinnern oder Fadenverbindungen möglich. Dadurch läßt sich die Garnqualität erhöhen und der Wirkungsgrad von Produktionsprozessen steigern. Dies bedeutet eine Verbesserung des Garnherstellungs- oder verarbeitungsprozesses.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektierung von Fremdkörpern in einem längsbewegten Faden (1), wobei Licht auf den Faden (1) gerichtet und von dessen Oberfläche reflektiert wird, vom Faden (1) reflektiertes Licht von einem Sensor (5) detektiert und in Signale umgewandelt wird sowie anschließend eine Auswertung der Signale stattfindet und abhängig vom Ergebnis dieser Auswertung eine Fadenunterbrechung ausgelöst wird, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Einstufung vorgenommen wird, ob ein Fremdkörper tolerierbar ist oder nicht, daß Kriterien vorgegeben werden, die typische Eigenschaften von tolerierbaren Fremdkörpern zur Unterscheidung von anderen Fremdkörpern charakterisieren,

daß bei der Signalauswertung ein Vergleich der Signale mit den vorgebbaren Kriterien erfolgt

und in Abhängigkeit von der Erfüllung dieser Kriterien entschieden wird, ob eine Fadenunterbrechung unterdrückt oder durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kriterien so festgelegt werden, daß sie Fremdkörper charakterisieren, deren Entfernung in nachfolgenden Verarbeitungsprozessen möglich ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Fadenunterbrechung unterdrückt wird, wenn

- trotz einer Abweichung der gemessenen Helligkeit um mehr als einen vorbestimmten Wert von einem Sollwert diese Helligkeitsabweichung eine vorbestimmte Ausdehnung in Längsrichtung des Fadens (1) nicht überschreitet

- und eine Variation des Helligkeitssignals im Bereich der Längsausdehnung der Helligkeitsabweichung detektiert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Kriterien erforderlichen vorbestimmten Werte anhand von durch Fremdkörper verunreinigten Garnmustern ermittelt und anschließend abgespeichert werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Farbspektrum des vom Faden (1) reflektierten Lichtes bestimmt wird und dieses Farbspektrum mit gespeicherten Farbspektren von tolerierbaren Fremdkörpern verglichen wird und bei Übereinstimmung mit einem dieser als Kriterium dienenden gespeicherten Farbspektren die Fadenunterbrechung unterdrückt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die eine Lichtquelle, einen Sensor (5), eine Auswerteeinrichtung (9) sowie Mittel zur Fadenunterbrechung aufweist, wobei die Auswerteeinrichtung (9) mit einem Datenspeicher (11) gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Datenspeicher (11) die vorgebbaren Kriterien abgelegt sind, daß über die Auswerteeinrichtung (9) ein Vergleich der Signale mit den vorgebbaren Kriterien erfolgt und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Vergleichs die Mittel zur Fadenunterbrechung ansteuerbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (5) ein CCD-Zeilensensor, insbesondere ein CCD-Dreizeilensensor mit Blau-, Grün- und Gelbfilterung, ist.

5

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle eine Weißlicht-LED (2, 3) ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

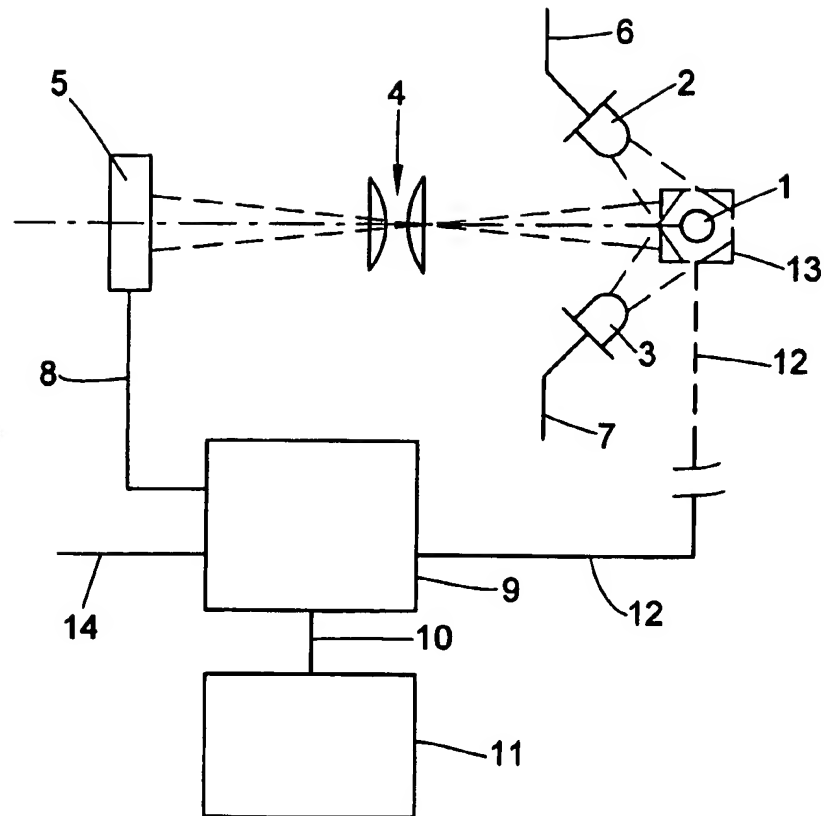


FIG. 1

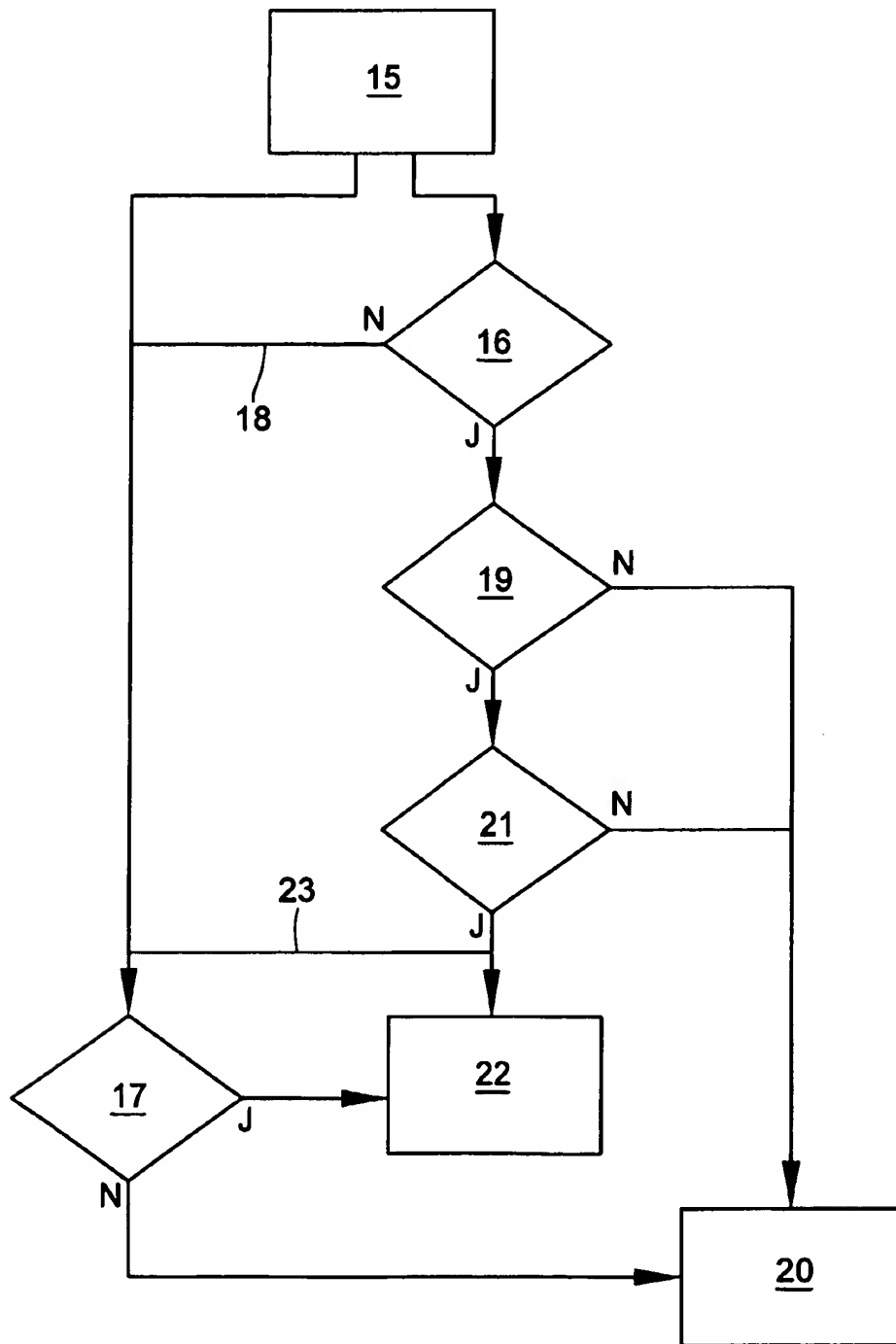


FIG. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 00 11 4592

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 97 36032 A (LUWA AG ZELLWEGER ;ARB WERNER (CH); FAERBER CHRISTOPH (CH)) 2. Oktober 1997 (1997-10-02) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 2 * * Seite 4, Absatz 1 - Seite 7, Absatz 3 * * Abbildung 1 *	1-3,6	G01N21/89 D01H13/26
D,A	EP 0 643 294 A (LUWA AG ZELLWEGER) 15. März 1995 (1995-03-15) * Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 53 * * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 40 *	1	
X	US 4 666 096 A (HEEL HELMUT ET AL) 19. Mai 1987 (1987-05-19) * Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 41 *	6	
A		1,5	
A	US 5 130 559 A (LEIFELD FERDINAND ET AL) 14. Juli 1992 (1992-07-14) * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 68 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  G01N D01H
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. November 2000</b>	Prüfer <b>Krametz, E</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 4592

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9736032 A	02-10-1997	CN 1214744 A	21-04-1999
		EP 0891436 A	20-01-1999
		JP 2000507195 T	13-06-2000
EP 0643294 A	15-03-1995	CH 686803 A	28-06-1996
		CN 1107972 A, B	06-09-1995
		DE 59407084 D	19-11-1998
		JP 7104073 A	21-04-1995
		US 5499794 A	19-03-1996
US 4666096 A	19-05-1987	DE 3438962 A	30-04-1986
US 5130559 A	14-07-1992	DE 3928279 A	28-02-1991
		BR 9004196 A	03-09-1991
		CH 684342 A	31-08-1994
		DE 4018847 A	19-12-1991
		ES 2029590 A	16-08-1992
		FR 2651253 A	01-03-1991
		GB 2236389 A, B	03-04-1991
		IT 1243796 B	28-06-1994
		JP 3042697 B	15-05-2000
		JP 3097923 A	23-04-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82